

УДК 658.12

Д.А. Беленков, Ю.И. Деминцев, А.В. Петерсон,  
Т.В. Махнева, Т.И. Фролова  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОПИТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫМИ АНТИСЕПТИКАМИ**

*Отмечается необходимость процесса пропитки древесины антисептиками для увеличения срока службы шпал. Показаны преимущества пропитки антисептиком УЛТАН, созданным в УГЛТУ, и возможный экономический и экологический эффект от внедрения новой технологии в условиях шпалопроточных предприятий.*

Увеличение срока службы изделий из древесины достигают различными способами их защиты. Для круглых свежих лесоматериалов необходимо поддержание в них естественной стойкости живого дерева и создание при хранении условий, благоприятных для жизнедеятельности живых элементов древесины и коры. Для многих лесоматериалов наиболее эффективной защитой от биоповреждений является просушка их до воздушно-сухого состояния с влажностью ниже 30%. Однако во многих случаях изделия из древесины применяются в условиях переменного увлажнения и для них приходится применять иные способы защиты. Наиболее распространенным является антисептирование – пропитка древесины специальными веществами. В зависимости от условий эксплуатации изделий из древесины и потребного срока их службы применяются различные антисептики.

Длительную службу древесины в тяжелых условиях эксплуатации можно обеспечить только при применении антисептиков, обладающих высокими защитными свойствами, при глубоком введении их в древесину и с сохранением в ней долгие годы в достаточном количестве.

В практике работы лесопромышленных предприятий, занимающихся пропиткой лесоматериалов, наиболее широкое распространение в качестве антисептика получило каменноугольное пропиточное масло (ГОСТ 277 – 84). Это вещество представляет собой продукт переработки фракций каменноугольной смолы. Это темно-коричневая жидкость со своеобразным запахом. Каменноугольное масло негигроскопично и устойчиво в отношении вымывания его из пропитанной древесины, обладает высокой антисептической по отношению к дереворазрушающим грибам, насекомым, не снижает механических свойств древесины и не корродирует металл. Древесина, пропитанная каменноугольным маслом, не теряет своих гигроскопических свойств и поэтому в зависимости от состояния влажности окружающего воздуха может высыхать или, наоборот, увлажняться, причем медленнее и равномернее, чем непропитанная.

Таким образом, можно отметить следующие положительные свойства каменноугольного масла:

- высокая антисептичность;
- устойчивость в отношении вымываемости из пропитанной древесины;
- отсутствие вредного воздействия на дерево и металл.

Однако процесс обработки древесины каменноугольным маслом сопровождается выделением в воздушную среду нафталина, антрацена, бензола, толуола, ксилола, фенола. Все эти вещества относятся к I и II классам опасности. Кроме того, в атмосферу выбрасывается значительное количество диоксида азота и оксида углерода. На промышленных площадках пропитки, хранения обработанной лесопроductии происходит загрязнение почвы фенолами. Их накопление в почве опасно для живых организмов.

Рассматриваемый антисептик получил наиболее широкое распространение для пропитки железнодорожных шпал. Срок службы шпал, пропитанных каменноугольным маслом, возрастает в 2-3 раза.

В течение последних десятилетий в ряде стран, в том числе и в России, испытываются и применяются различные вещества для пропитки лесоматериалов, которые имеют определенные преимущества по сравнению с каменноугольным маслом. Основными требованиями, которым должны удовлетворять современные антисептики, являются токсичность для повреждающих древесину организмов и защищающая способность. Кроме того, они должны быть максимально безопасными для окружающей природной среды и человека, удобными в процессе обработки древесины, технологичными и приемлемыми по цене.

Мировая практика защиты древесины показывает высокую эффективность применения антисептиков группы ССА (Cr – Cu – As) (хромо–медно–мышьяковая группа). Эти антисептики длительное время используются для защиты древесины от биологического разрушения: гниения, повреждения насекомыми, грызунами и другими организмами. Основными производителями антисептиков этой группы являются Англия (селькур), Германия (доналит), Финляндия (оутокумпу), Франция (криптогим), Швеция (болиден). В нашей стране имеется успешный опыт использования антисептиков доналит (Котельнический металлопропиточный завод, Кировская область) и селькур (АОЗТ «Опора», республика Коми).

Промышленное производство антисептиков группы ССА в России до 1998 г. отсутствовало. Первым отечественным промышленным препаратом этой группы стал УЛТАН (ТУ 2157-368-107-98). Данный антисептик и технология его применения для пропитки древесины разработаны в УГЛТУ проф. Д.А. Беленковым. Эти разработки прошли неоднократные промышленные испытания, имеются положительные отзывы производителей, заключения научных организаций.

Технология пропитки лесоматериалов с применением антисептика УЛТАН основана на способе полного поглощения, который предусматривает глубокое и длительное вакуумирование древесины до пропитки, использование низкого гидравлического давления и небольшой продолжительности контакта древесины с пропиточной жидкостью, отсутствие послепропиточного вакуума. По новой технологии длительность производственного цикла пропитки лесоматериалов сокращается до 1,5-2,5 ч вместо 4-6 ч.

До настоящего времени ни одно промышленное предприятие не применяет предлагаемую технологию пропитки лесоматериалов на базе антисептика УЛТАН. Богдановичский шпалопропиточный завод в ближайшей перспективе намерен внедрить новую технологию пропитки лесоматериалов. В связи с этим нами изучены возможности внедрения этой технологии и выполнены расчеты экономической эффективности при использовании антисептика УЛТАН в условиях Богдановичского ШПЗ (Свердловская область).

Эффективность защиты древесины антисептиками следует определять с учетом следующих факторов:

- изменения срока службы обработанных изделий;
- размера производственных затрат на проведение пропитки лесопроductии;
- степени влияния производственного процесса и обработанных изделий на людей и окружающую среду.

Применение наиболее распространенных антисептиков увеличивает срок службы изделий из древесины в 2-3 раза. А в зависимости от степени пропитки шпал антисептиком УЛТАН их срок службы по причине загнивания увеличивается до 25-50 лет. Следовательно, по сроку службы этот антисептик имеет неоспоримое преимущество по сравнению с другими антисептиками, в том числе и каменноугольным маслом. На основе применения антисептика УЛТАН потребность в шпалах подразделений железной дороги для содержания и ремонта верхнего строения пути сократится в 2-2,5 раза.

Затраты на проведение пропитки древесины складываются под влиянием ряда факторов, среди которых следует выделить совершенство применяемой техники и технологии, степень концентрации производства, уровень организации труда и его оплаты, величину управленческих расходов. Преобладающим видом затрат являются расходы на приобретение и использование антисептика, которые составляют 30-40% всей производственной себестоимости пропитки шпал. Доля этого вида затрат в себестоимости пропитки древесины зависит от цены приобретения антисептика, затрат на его перевозку, удельного расхода на единицу продукции.

В настоящее время затраты на пропитку 1 м<sup>3</sup> шпал каменноугольным маслом в условиях Богдановичского шпалопропиточного завода составляют 700 руб., в том числе затраты на антисептик – 310 руб., или 44,3%.

При внедрении новой технологии (антисептик УЛТАН) изменяются затраты по ряду калькуляционных статей, а общая их сумма значительно снижается. Не требуется технологический пар для подогрева антисептиков в процессе пропитки лесоматериалов и при сливе остатков их в хранилище. Фактический расход газа для производства технологического пара на указанные выше нужды составляет всего 10,1 руб. на 1 м<sup>3</sup>. Пропиточная установка не имеет высокой энергоемкости. Электроэнергия расходуется преимущественно на работу насосов. Длительность цикла пропитки лесоматериалов по новой технологии сокращается более чем в 2 раза, поэтому можно принять, что потребление электроэнергии во время непосредственной пропитки сокращается как минимум в 2 раза, или на 0,65 руб. на 1 м<sup>3</sup>. Сокращение длительности производственного цикла позволяет снизить трудоемкость основных работ. Если на участке пропитки при обычной технологии занято 12 основных рабочих, то при новой технологии будет достаточно 10 человек. Это позволяет сократить расходы на оплату труда на 5,4 руб. на калькулируемую единицу продукции.

При использовании масляных антисептиков шпалопропиточный завод вынужден содержать специальные очистные сооружения для очистки сточных вод от фенола. При пропитке лесоматериалов антисептиком УЛТАН дополнительных сооружений не потребуется. Фактические затраты на содержание дополнительных очистных сооружений составляют 3,1 руб. на 1 м<sup>3</sup> древесины. В целом суммарная экономия эксплуатационных затрат на 1 м<sup>3</sup> пропитываемой древесины при внедрении новых технологий с применением УЛТАНа составит 20-25 руб. на 1 м<sup>3</sup> лесопроизводства, или 3,6 %.

По новой технологии водный пропиточный раствор антисептика готовится из концентрированного раствора УЛТАН. Для пропитки используется 3%-ный раствор, норма поглощения которого составляет 200 л/м<sup>3</sup>. В зависимости от способа изготовления и величины партии цена 1 кг препарата УЛТАН должна колебаться в пределах 20-30 руб. Таким образом, стоимость 200 л антисептика, необходимого для пропитки 1 м<sup>3</sup> шпал, при максимальной цене антисептика составит 180 руб. Фактические затраты на антисептик при пропитке каменноугольным маслом составляют 300-350 руб. на 1 м<sup>3</sup>, а себестоимость пропитки 1 м<sup>3</sup> шпал сократится на 150-180 руб., или на 23,5 %. Следовательно, организация пропитки шпал предлагаемым антисептиком позволит снизить себестоимость выполнения этих работ на 25-28 % при сохранении объемов производства.

Таким образом, организация пропитки шпал по технологии с применением антисептика УЛТАН имеет значительные преимущества по сравнению с другими препаратами:

- значительно увеличивается срок службы шпал, а следовательно, сокращается их потребность при эксплуатации железнодорожных путей;
- сокращаются текущие затраты на пропитку шпал и удельный расход антисептика и затраты на его приобретение и использование;

- упрощается технологический процесс пропитки и сокращается длительность производственного цикла;
- отсутствуют вредные испарения как в процессе пропитки лесопроductии, так и при ее использовании;
- промышленные медеплавильные предприятия имеют возможность выпускать необходимое количество антисептика УЛТАН из отходов производства вместо их уничтожения.

Эффективность внедрения технологии пропитки лесоматериалов с применением антисептика УЛТАН, разработанной в УГЛТУ (проф. Д.А. Беленков), не вызывает сомнений.

УДК 630.15

М.В. Воробьева  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург)

## ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ НА ГРАНИЦЕ С ВЕТРОВАЛЬНИКОМ

*Представлены результаты обследования санитарного состояния насаждений на различном удалении от кромки ветровала.*

Лесные насаждения, устойчивость которых нарушена негативными факторами природного происхождения, подлежат обязательному лесопатологическому мониторингу, одной из задач которого является слежение за динамикой состояния и устойчивости лесов (Наставления ..., 2001).

Обследование санитарного состояния проводилось на участках, примыкающих к ветровальнику в п. Шайтанка (Ново-Лялинский лесхоз Свердловской области). Ветровал произошел в июне 1993 г., обследование выполнено в сентябре 2004 г. Оценка степени ослабления и повреждения леса, нарушения его устойчивости и сохранности дана в результате перечета деревьев по 6-балльной шкале категорий состояния (Санитарные правила ..., 1998) на круговых пробных площадях с диаметром 11,3 м (100 м<sup>2</sup>). Деревья 1, 2, 3 категорий отнесены к условно здоровым; отмирающие (4 категория) и отмершие (5 и 6) составляют патологический отпад. Лежащие на почве деревья, вид которых невозможно было определить из-за потери кроны, коры, деструкции древесины или значительной минерализации, не учитывались.

Пробные площади (ПП) заложены на кромке ветровала и на удалении 50 и 100 м от нее. Общее число ПП – 9. Учитывалось состояние преобладающих древесных пород – березы пушистой, осины, ели сибирской, сосны обыкновенной, пихты сибирской, лиственницы Сукачева. Результаты обследования представлены в таблице.